Aus der Universitäts-Frauenklinik zu Marburg.
(Direktor: Prof. Dr. W. Zangemeister.)

Über die Stickoxydul-Sauerstoff-Narkose.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

hohen medizinischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Otto Korndörfer,
approb. Arzt
aus Gladenbach.

Marburg 1919.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Druck von Weber & Weidemeyer, Cassel.
1919.

Angenommen von der medizinischen Fakultät Marburg
am 11. April 1919.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.
Referent: Prof. Zangemeister.

Dem Andenken meiner Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556032_0106

Davy fand 1799 bei näheren Untersuchungen des von Priestley entdeckten Stickoxyduls, daß dieses Gas — mit Luft gemischt — eingeatmet eine fröhliche Stimmung erzeugt, weshalb es auch den Namen Lust- oder Lachgas hat. Es vergingen aber noch mehr als 4 Jahrzehnte, bis das Mittel, anstatt nur zu Schaustellungen, zu medizinischen Zwecken Anwendung fand.

1844 entdeckte der amerikanische Zahnarzt Wells, gelegentlich einer dieser Schaustellungen, die anaesthesierende Wirkung des Stickoxyduls, als eine der betäubten Personen von einer schmerzhaften Verletzung nichts merkte. Wells ließ sich darauf selbst einschläfern und konnte feststellen, daß er von einer Zahnextraktion kaum etwas fühlte.

Er versuchte das Mittel auch bei größeren Operationen, doch stellte es sich heraus, daß es sich nur für kurz dauernde Eingriffe eignete, da es bei längerer Darreichung rein eingeatmet zu einer regelrechten Erstickung führte. Infolge der kurze Zeit später eintretenden Entdeckung von Aether und Chloroform wurde das Lachgas von diesen beiden Narkotika verdrängt und ist seit 1864 in Amerika, 1868 in Europa, nur in der zahnärztlichen Praxis in ausgedehntem Maße angewandt worden. (1) (2).

Da jedoch die Todesfälle nach Aether und Chloroform zeigten, daß diese Narkotika nicht im mindesten so ungefährlich waren, wie es zunächst den Anschein hatte, machte sich der Ruf nach harmloseren Narkosemitteln geltend, (3) und als solches wurde das Lachgas wiederholt empfohlen, besonders nachdem P. Bert 1878 ein Verfahren ersonnen hatte, mit dem es gelang, das Stickoxydul unter Beimischung einer gewissen Menge Sauerstoff längere Zeit ohne Gefahr der Vergiftung einatmen zu lassen. (1).

Es lag nicht etwa in der Gefährlichkeit des Lachgases, die ohne dies durch die Beimischung von Sauerstoff gebannt war, daß diese Narkose in Europa immer wieder in Vergessenheit geriet, sondern an der Kompliziertheit der Apparate, die die Anwendung des Gases mit Sauerstoff für länger dauernde Operationen erforderte. Auch so ist es nur erklärlich, daß es nur in Ländern mit einer außerordentlich entwickelten Spezialtechnik, wie Amerika — dem Lande der Narkosen — eine unausgesetzte Anwendung auch für größere Operationen fand. (1) (4).

Die von den Amerikanern für diese Narkose konstruierten Apparate sind so zahlreich, daß es sich, wie ein Blick in die einschlägige Literatur ergibt, erübrigt, näher darauf einzugehen. (1).

Eine bahnbrechende Neuerung in der Anwendung der Stickoxydul-Sauerstoff-Narkose bedeutet nun die Einführung des Scopolamin-Morphiums als Vorbereitungsmittel zu dieser Narkose durch Gottlieb und Madelung.

Gottlieb und Madelung in Heidelberg wurden 1910 bei neuen Versuchen über kombinierte Narkose und Mischnarkose von dem Gedanken geleitet, ob es mit der bei der Aether-Chloroform-Narkose klinisch bewährten Vorbehandlung mit Morphium-Scopolamin nicht möglich sei, auch durch das allein nicht genügend anaesthesierende Lachgas eine genügende Narkose herzustellen und so dem ursprünglichen und pharmakologisch unschädlichsten aller bekannten indifferenten Narkosemittel zur Anwendung zu verhelfen. Beiden Autoren glückte es auch, mit dem als Lachgas bekannten Gemisch von $^4/_5$ Stickoxydul und $^1/_5$ Sauerstoff, ein Gemenge, das an und für sich keineswegs sich zur Narkose eignet und bei Kaninchen noch nicht einmal einen Rauschzustand mit verminderter Schmerzempfindung wie bei Menschen hervorruft, durch die Vorbehandlung mit Morphium-Scopolamin eine sehr tiefe Narkose herbeizuführen. Das Stickoxydul zeigte sich auch hierbei als ein vollkommen reizloses, keine störenden Reflexe auslösendes Gas, und es konnte festgestellt werden, daß die Narkose ebenso schnell nachließ, wie sie eingetreten war. (5) (6) (7). Jedoch war die Vorbehandlung mit

Morphium nicht außer Acht zu lassen, da dies ein Hauptmoment für die Steigerung der narkotischen Wirkung der einzelnen Anaesthetika ist. (7). Die Scopolamingabe diente zur Vertiefung der Wirkung des Morphiums und zur Herabsetzung der Morphiumdosis. Scopolamin allein war nicht zur Vertiefung der Stickoxydulnarkose hinreichend, wohl aber das Morphium. (6) (7). Ein Übelstand bei dieser Narkose war die Wirkung auf die Atemfrequenz, die, wie Madelung bei seinen Tierversuchen feststellte, bedenklich abfiel. Diese Verlangsamung der Atmung soll nach Madelung eine Folge des Morphiums sein, da das Großhirn der Tiere in erheblich geringerem Maße gegen größere Morphiumgaben empfindlich ist, und es deshalb in größeren Mengen gegeben werden muß. (6) (7). Durch das Stickoxydul soll die Wirkung des Morphiums auf das Atemzentrum wesentlich vertieft werden. Um dem abzuhelfen, wurde eine Kombinationswirkung von Morphium, Kohlensäuregemisch und Luft oder Sauerstoff beim Tier angewandt und bei Kaninchen, die mit 0,01 gr Morphium und Scopolamin vorbehandelt waren, in kurzer Zeit tiefe Narkose erzielt, wobei die Atemfrequenz im Verlauf einer Stunde nicht unter 45 sank. (6) (7).

Gestützt auf diese Versuche, wies Neu wieder auf das im Auslande so überaus gebräuchliche Narkotikum hin, und es gelang ihm, durch die Rotawerke-Aachen einen Apparat bauen zu lassen, der auf der Vorstellung beruhte, aus zwei getrennten Bomben ein genau dosiertes Gasgemisch herzustellen, das sich augenblicklich prozentual variieren ließ. (7). Aus einem Respirationsbeutel mischte sich außerdem Kohlensäure der Atmungsluft zur Erregung des Atemzentrums bei. Näher auf den Bau des Apparates einzugehen, erübrigt sich wohl, da er hinreichend bekannt sein dürfte und in dem Archiv für klin. Chirurgie, Bd. 95, Heft 3 ausführlich beschrieben worden ist. (8).

Neu empfahl am Abend vor der Operation 0,5—1,0 gr Veronal, 2 Stunden vor der Operation eine Injektion von 0,008 Morphium + 0,0004 Scopolamin hydrobromic., 1 Stunde vorher 0,01 Morphium + 0,0003 Scopol. Das Stickoxydul-Sauerstoffgemisch wurde den Patientinnen im Verhältnis von 80:20 Volum-

prozent zugeführt zur Einleitung der Narkose oder zu solchen Eingriffen, die keine besonders tiefe Narkose erforderten, zur Vertiefung der Narkose im Verhältnis 85 : 15 %. (8).

Es hatte den Anschein, als ob man in der Stickoxydul-Sauerstoff-Narkose in Verbindung mit Morphium-Scopolamin eine vortreffliche Narkose gefunden hätte. Denn die Nachteile, die sich bei den Inhalationsnarkosen wie mit Chloroform, Aether oder der Mischnarkose usw. während und nach ihrer Anwendung geltend machten, kamen bei der Lachgas-Sauerstoff-Narkose nicht in Frage. Da diesem Umstand an der hiesigen Universitäts-Frauenklinik ein reges Interesse entgegengebracht wurde, so kam in den Jahren 1911—1914 eine größere Anzahl von Operationen in dieser Narkose zur Ausführung.

Im ganzen 385 Operationen.

I. 260 Abdominale = 67,5 %
darunter
A) 116 Laparotomien = 30,2 %
a) 17 Uterusexstirpationen = 4,4 %
α) 8 Wertheim'sche Radikaloperationen = 2,1 %
b) 8 supravaginale Amputationen = 2,1 %
c) 41 Ovariotomien = 10,6 %
β) 21 Ovarialtumoren = 5,5 %
γ) 3 intraligamentäre Ovarialkystome = 0,8 %
d) 8 Tubenexstirpationen = 2,1 %

B) 175 Alexander-Adams = 45,5 % kombiniert mit Kolporrhaphien, Abrasionen und anderen Eingriffen.

II. 125 Vaginale = 32,5 %
darunter
a) 47 Prolapsoperationen = 12,2 %
α) 13 Schauta-Wertheim = 3,4 %
b) 16 vaginale Totalexstirpationen = 4,2 %
c) 12 Uterusexstirpationen = 3,1 %
d) 23 Abrasionen mit Discisionen, Austastungen und Drainagen = 6 %

e) 10 Damm- und Scheidenplastiken = 2,6 %
f) 8 Emmet = 2,1 %
g) 2 vaginale Kaiserschnitte = 0,5 %

In der Ausführung der Narkose wurden anfangs (Juni 1911) die bereits genannten Neu'schen Vorschriften genau innegehalten, und Stickoxydul-Sauerstoff wurde im Volumverhältnis 85 : 15 gegeben. Die Narkosen waren genügend tief und verliefen in den ersten 8 Fällen vorzüglich. Die Patientinnen erwachten sofort nach der Operation aus ihr auf und ließen in keiner Weise postnarkotische Störungen erkennen. Beim 9. Fall wurde aber mit der Vorbehandlung eine recht ungünstige Erfahrung gemacht, insofern als die Patientin infolge Intoxikation mit Morphium-Scopolamin ad exitum kam, worauf ich an anderer Stelle eingehend zurückkommen werde. Daher wurde in den folgenden 17 Fällen gar kein Scopolamin mehr gegeben, sondern nur noch 2 × 0,1 gr Morphium, und zwar 2 bezw. 1 Stunde vor Operationsbeginn. Nach dieser Vorbehandlung reichte bei 6 Patientinnen die Narkose nicht aus; bei den übrigen 11 konnte die Operation wohl beendet werden, aber die Narkose ließ viel zu wünschen übrig und stellte die Geduld des Operateurs auf eine harte Probe. In der Folgezeit wurde nur noch die Hälfte der von Neu angegebenen Scopolaminmenge gegeben unter Beibehaltung der sonstigen Vorbehandlung. (9.) Pantopon-Scopolamin wurde versuchshalber zweimal angewandt und in der Dosis 0,02 Pantopon : 0,0002 Scopolamin gegeben. Da die Vorbehandlung hiermit zur Erzielung eines genügend tiefen Dämmerschlafes und damit zur genügend tiefen Narkose nicht ausreichte, kehrte man wieder zu Morphium-Scopolamin zurück. Die Patientinnen erhielten am Vorabend der Operation 0,5 gr Veronal, 2 Stunden vor der Operation 0,0002 Scopolamin + 0,01 Morphium, 1 Stunde vorher dieselbe Dosis. Zuweilen war die Scopolaminmenge geringer (0,000015), was sich nach dem Körpergewicht*) und dem Allgemeinstatus der Kranken richtete. Von Februar 1914 an wurde das „Scopolamin haltbar" von den chemischen Werken Grenzach-Baden verwandt.

*) Siehe Kurve.

Versuche mit Pantopon-Scopolamin haltbar lieferten ein weniger günstiges Ergebnis. Im ganzen diente als Vorbereitung zur Narkose:

Morphium-Scopolamin in 283 Fällen = 73,5 %
Morphium allein in 17 Fällen = 4,4 %
Pantopon-Scopolamin in 11 Fällen = 2,9 %,
Morphium-Scopolamin haltbar in 77 Fällen = 20 %,
Pantopon-Scopolamin haltbar in 9 Fällen = 2,3 %.

Das Hauptaugenmerk bei der Vorbereitung zur Stickoxydul-Sauerstoff-Narkose wurde, wie schon aus der Tabelle hervorgeht, auf den Dämmerschlaf gerichtet. „Denn die Güte und Tiefe der Narkose steht und fällt mit der des Dämmerschlafes". (8). Da dessen Prinzip in dem Bestreben besteht, mit möglichst kleinen Dosen von Scopolamin einen Dämmerzustand herbeizuführen, der durch einen tiefen Dämmerschlaf gegen Ende der Injektionszeit gekennzeichnet ist, so ist es dringend nötig, daß bei diesem Zustand keine Unter- oder Überdosierung vorkommt. Denn sonst würde die gewünschte Tiefe des Dämmerschlafes nicht oder nur zum Teil erreicht, oder es könnten Intoxikationserscheinungen eintreten. Daher ist beim Dämmerschlaf eine genaue Dosierung von ungeheuerer Wichtigkeit. Die Zuverlässigkeit des pharmakologischen Präparates ist dabei selbstredend von ausschlaggebender Bedeutung. (10). Da die Scopolaminlösungen bis zum Jahre 1913 großen Schwankungen in ihrer Wirkung unterworfen waren, hat Straub (11) durch Zusatz des sechswertigen Alkohols Mannit eine haltbare Scopolaminlösung hergestellt, die in ihrer experimentellen, pharmakologischen und biologischen Eigenschaft dem frischen Präparat nicht nachstand (10), die seit einigen Jahren als „Scopolamin haltbar" einen wesentlichen Anteil an der Güte des Dämmerschlafes hat und in der hiesigen Frauenklinik mit sehr gutem Erfolg angewandt worden ist.

Störungen der Narkose:

In 38 Fällen = 9,9 % war die Narkose nur oberflächlich, da 17 mal = 4,4 % die Vorbehandlung mit Morphium allein

nicht ausreichte, so daß 6 mal = 1,5 % Chloroform gegeben werden mußte. 11 mal = 2,8 % ließ die Narkose mit der genannten Vorbehandlung zwar sehr zu wünschen übrig, doch konnten die Operationen ohne Zusatz von Aether oder Chloroform zu Ende geführt werden, was allerdings, wie schon anfangs erwähnt, an die Geduld des Operateurs große Anforderungen stellte. 21 mal = 5,5 % mußten gegen Schluß der Operation trotz Vorbereitung mit Scopolamin-Morphium einige ccm Chloroform gegeben werden, bezw. 3 mal Chloroform-Aether = 0,8 %.

In einem Fall = 0,3 % bestand bei der Patientin eine Struma (J. Nr. 361, 1912). Die Atmung war dauernd unregelmäßig, giemend und ziehend, die Narkose nie tief. Trotzdem konnte die Operation (Sekundärnaht eines Darmrisses 3. Grades) durchgeführt werden. Eine Patientin war in den letzten Tagen vor der Operation schon so aufgeregt, daß die Vorbehandlung mit Pantopon-Scopolamin nicht ausreichte und zur Chloroform-Aether-Narkose übergegangen werden mußte. (J. Nr. 134, 1914). Bei einer anderen Patientin trat die Narkose bei dauernder Unregelmäßigkeit des Pulses nur schwer ein. (J. Nr. 15, 1913). Die Operation (Alexander-Adams mit Abrasio, Emmet und Kolphorrhaphia posterior) verlief aber ohne Störungen. Die Untersuchung des Herzens hatte bei den drei Patientinnen keinerlei krankhaften Befund vor der Operation ergeben.

In 2 Fällen = 0,5 % war wegen eingetretener Verzögerungen bei den vorhergehenden Operationen zu viel Zeit verstrichen, sodaß die Vorbehandlung mit Morphium-Scopolamin nicht mehr genügte. 3 mal = 0,8 % stellte sich vorzeitiges Erwachen ein, daher mußten Aether bezw. Chloroform zeitweise zu Hilfe genommen werden.

Zusammengefaßt reichte die Stickoxydul-Sauerstoff- Narkose in 341 Fällen = 88,5 % vollkommen aus.

12 mal = 3,6 % konnten trotz nicht genügender Tiefe der Narkose die Operationen ohne Zuhilfenahme von Chloroform oder Aether durchgeführt werden.

In 32 Fällen = 8,3 % mußten Chloroform bezw. Aether außerdem angewandt werden.

Diese 32 Fälle verteilen sich folgendermaßen:

11 mal = 2,9 % mußte der Neu'sche Apparat wegen Defektes, wie Platzen des Schlauches oder anderer Mängel, Leerwerden der Gasbombe — letzteres in 7 Fällen = 1,8 % — ausgeschaltet werden.

In den übrigen 21 Fällen = 5,4 % mußten die oben erwähnten Narkotika außerdem zur Anwendung gelangen.

Asphyxien *) ereigneten sich in 8 Fällen = 2,1 %. Abgesehen von einer solchen nach der ersten Darreichung von Scopolamin-Morphium und einer schweren Asphyxie, worauf ich an anderer Stelle noch näher einzugehen habe, waren diese nicht weiter von Bedeutung.

Erbrechen trat im ganzen 86 mal = 22,3 % nach der Operation auf. Einmal = 0,3 % erbrach die Patientin während der Operation wenig. In 57 Fällen = 14,8 % stellte sich nach dem Eingriff geringes, in 29 Fällen = 7,5 % häufig Erbrechen ein; Brechreiz ist 15 mal = 1,3 % zu verzeichnen.

Was die Pulsfrequenz **) betrifft, so beobachteten wir in 232 Fällen = 60,3 % eine durchschnittliche Abnahme der Pulszahl um 25 Schläge während der Dauer der Narkose, in 84 = 21 % eine geringe Zunahme. 16 mal = 4,2 % stieg der Puls über 100. Darunter 13 mal = 3,4 bei Patientinnen ohne nachweisbare krankhafte Veränderungen des Herzens. Bei den übrig bleibenden 3 Fällen = 0,8 % fanden sich schon vor der Operation Störungen im Zirkulationsapparat. Im ersten Fall eine Verbreiterung des Herzens mit hebendem Spitzenstoss. Im anderen Fall eine Herzinsufficienz und drittens ein systolisches Blasen über der Tricuspidalis und Pulmonalis. 5 mal = 1,3 % machten sich Unregelmäßigkeiten des Pulses bemerkbar. Dazu gehörten der bereits schon erwähnte Fall von Intoxikation mit Morphium-Scopolamin; ein Fall von Vitium cordis mit gespaltenem ersten Ton und Extrasystolen, ferner eine Patientin mit regelmäßiger,

*) Vergl. 12.

**) Vergl. 13.

aber beschleunigter Herztätigkeit schon vor der Narkose, schließlich 2 Patientinnen mit anscheinend intaktem Herzen.

In 53 Fällen = 13,8% war die Pulszahl vor und nach der Narkose keinen Änderungen unterworfen. Ein Aussetzen des Pulses zeigte sich 1 mal = 0,3% bei einer Patientin mit leichter Verbreiterung des Herzens nach links und beschleunigter Aktion.

Nach der Operation wurde in 102 Fällen = 26,5% eine geringe Zunahme der Pulszahl festgestellt, 17 mal = 4,4% wurden Pulse über 100 beobachtet, einmal bis 140. Nach 266 Operationen = 69,1% hielt sich der Puls in normalen Grenzen.

Hinsichtlich der Bauchdeckenspannung, die Krönig und Schlimpert so außerordentlich lästig bei dieser Narkose erschien, (14) (15) möchte ich darauf hinweisen, daß auch an der hiesigen Klinik selbst bei den völlig gelungenen Narkosen mit Stickoxydul-Sauerstoff derartige Spannungen beobachtet wurden, die aber durch die hier gebräuchliche Anwendung des Schubert'schen Spekulums weniger in störender Weise in Erscheinung traten.

Dem in dieser Narkose weniger Geübten mag die oftmals eintretende Cyanose der Patienten als Ausdruck einer mangelhaften Versorgung des Blutes mit Sauerstoff bedenklich erscheinen. Da die Verfärbung des Blutes eng mit der pharmakologischen Wirkung des Stickoxyduls zusammenhängt, muß sich der Narkotiseur erst an diesen Anblick gewöhnen. Man hat es aber in der Hand, durch Änderung des Volumprozentes des Stickoxydul-Sauerstoffs sofort der Patientin eine frische Gesichtsfarbe zu geben. (9) (14).

Von den in dieser Narkose operierten 385 Patientinnen gingen 2 = 0,5% offenbar infolge Intoxikation mit Morphium-Scopolamin zu Grunde und verdienen daher eine eingehendere Betrachtung.

Fall I (J. Nr. 158, 1911).

Aufnahme am 3. 7. 1911.

58jährige Frau, bemerkte seit Mitte Juni ein allmähliches Dickerwerden des Leibes. In der Nacht vom 28 zum 29. 6.

bekam Patientin sehr heftige Unterleibsschmerzen, die ununterbrochen anhielten und in den letzten Tagen noch an Stärke zunahmen.

Befund: Mittelgroße, sehr anämisch aussehende Frau in mittlerem Ernährungszustand.

Herz: Grenzen nicht verbreitert.
Töne rein.
Aktion regelmäßig.
Puls 100.

Lungen: Überall lauter Kopfschall und reines Bläschenatmen.
Temperatur 38,5.

Abdomen: Es ist stark aufgetrieben, druckempfindlich. Es besteht mäßig reichlicher Ascites. Der größte Teil des Abdomens ist angefüllt durch einen rundlichen Tumor, der vier Querfinger breit über den Nabel hinausragt, seitlich bis an die Beckenschaufeln und nach unten ins Becken hineinreichend. Der Tumor fühlt sich prallcystisch an. Der Perkussionsschall darüber ist gedämpft, rings um den Tumor tympanitisch. Der Tumor ist gut beweglich, druckempfindlich und von glatter Oberfläche. Fluktuation ist nicht deutlich nachzuweisen.

Die Blutuntersuchung ergab:

1240000 Erythrocythen.
9000 Leukocythen.
30 % Hämoglobin.

Diagnose: Stielgedrehter Ovarialtumor.

Drei Tage nach der Aufnahme 7 Uhr 30 Min. a. m. erhält die Patientin 0,0004 Scopolamin + 0,008 Morphium. Eine halbe Stunde später zeigt sie eine schwere Atmung, der Unterkiefer sinkt nach abwärts. Sie schläft trotz Demonstration in der Klinik weiter. Deshalb wird von einer 2. Injektion von Morphium-Scopolamin Abstand genommen.

9 Uhr 20 Min. a. m. Beginn der Narkose.
Puls 120.

Laparotomie. In der Bauchhöhle liegt ein reichlich mannskopf-großer, dunkelblau-brauner, prallcystischer Tumor, ohne

Adhäsionen. Das Peritoneum ist erheblich verdickt Der rechtsseitig gelegene Tumor hat einen 2 Finger breiten und ebenso langen, um etwa 180 Grad gegen den Uhrzeiger gedrehten Stiel, der in 2 Partien abgebunden wird. Aus der Bauchhöhle werden einige Tassen blutigen Ascites ausgeschöpft, die Bauchhöhle wird mit Kochsalzlösung ausgespült. Von einer Übernähung des Stumpfes wird, um Zeit zu ersparen, abgesehen, weil der Serosaschlitz gut zusammenliegt. Schluß der Bauchhöhle durch vierfache Etagennaht. Blutverlust minimal. 750 ccm Kochsalzinfusion. Ende der Narkose 10 Uhr 15 Min. a m.

Bei Beginn der Operation Puls 120.
Am Ende der Operation „ 148.
1 3/4 Stunde nach der Operation
12 Uhr m. Puls 140.
2 Uhr p. m. „ 140.
4 „ „ „ „ 136.
6 „ „ „ „ 146.
10 „ „ „ „ 152.

Patientin macht mehrere Stunden nach der Operation noch einen schwer benommenen Eindruck. Sie schläft meist mit sehr weit offenem Munde, der Unterkiefer hängt nach unten. Die Atmung ist beschleunigt und erschwert. Der frequente Puls ist regelmäßig, gut gefüllt. 8 Uhr p. m. tritt Erbrechen ein. Da das Erbrechen nicht aufhört, wird um 10 Uhr 30 Min. noch eine Magenspülung vorgenommen, und kurz darauf tritt der Tod unter den Zeichen eines plötzlichen Herzkollapses ein, wobei der Puls, verglichen mit seiner Qualität vor der Operation, unverändert geblieben war und hinsichtlich seiner Frequenz keinen wesentlichen Unterschied aufwies.

Auszug aus dem Sektionsprotokoll:

Endocarditis chronica ulcerosa.
Sklerose der Kranzgefäße.
Verfettung des Myocards.
Verfettung der Leber.
Beiderseitiges Lungenödem.

Zur klinischen Beurteilung des Falles wäre folgendes zu sagen:

Nach dem ganzen Verlauf und dem Sektionsbefund handelt es sich bei der Todesursache um eine Intoxikation, wahrscheinlich mit Scopolamin. Bereits vor der Operation nach der Injektion von einer Spritze Morphium-Scopolamin bestand der eigentümlich soporöse Zustand. bei welchem bei der Atmung der Unterkiefer zurückfiel. Der Blutverlust war gleich Null. Eine Nachblutung hatte nicht stattgefunden. Der Puls war bereits vor der Operation frequent. Eine Allgemeininfektion kam bei der Kürze des Verlaufs nicht in Frage. Außerdem war die Abimpfung aus der Bauchhöhle bei der Operation steril geblieben. Gegen einen Operationskollaps, wie er bei erschöpften Patienten vorkommt, sprach die Qualität des Pulses, der bis zuletzt gut war.*)

Fall II (J. Nr. 374, 1913).

Aufnahme am 20 11. 1913.

43jährige Patientin, die seit Mitte September über tägliche Blutungen, die ohne Schmerzen und ohne Ursache auftraten und immer schwach waren, klagte. Seit dieser Zeit traten die Menses in verstärktem Maße auf, die letzte dauerte 10 Tage. Gleichzeitig mit den Blutungen setzte ein gelblicher Ausfluß ein, der ätzend wirkte und bis zu dem Tage der Aufnahme anhielt.

Befund: Mittelgroße Frau, von gutem Ernährungszustand. Die Lippen sind leicht bläulich verfärbt; es besteht keine Anaemie

Die Herzgrenzen sind nicht verbreitert. Der Spitzenstoß ist an normaler Stelle, eben fühlbar.

Der Puls ist regelmäßig, gut gefüllt, 76.

Lungen: o. B.

Abdomen: Es besteht ein starker Panniculus.

Genitalien: In der Vagina dünnflüssiger, stark foetider Fluor. Uterus vergrößert. Portio ödematös, knollig. Cervikalkanal für einen Finger durchgängig, der Finger gelangt in ein weiches, morsches Gewebe. Adnexe und Parametrien erscheinen im wesentlichen frei.

*) Dieser Fall ist bereits von P. Esch beschrieben. Vergl. 9.

Diagnose: Carcinoma cervicis.

5 Tage nach der Aufnahme 8 Uhr a. m. erhält die Patientin 0,0002 Scopol. hydrobromic. + 0,01 Morph., 1 Stunde später 0,0002 Scopol. + 0,01 Morph.

9 Uhr 45 Min. a. m. Beginn der Narkose.

Puls 84 irregulär.

Laparotomie. Dickes Fettpolster. Nach Eröffnung der Bauchhöhle wird der Uterus vorgezogen. Das corpus uteri ist etwas verdickt. Beiderseits werden die ligamenta infund.-pelv. und rotunda abgebunden; das Blasenperitoneum wird durchtrennt. Alsdann werden die Ureteren aufgesucht, und das Parametrium wird medial davon mit Wertheim'schen Klammern abgeklemmt und durchtrennt

Inzwischen ist eine tiefe Asphyxie eingetreten, die Herzaktion ist erloschen, und die Atmung sistiert. Es wird künstliche Atmung und Herzmassage angewandt, aber der Puls kehrt nicht zurück. Es wird alsdann das Herz von der Bauchhöhle aus und von außen massiert und künstliche Atmung gemacht unter gleichzeitiger Sauerstoffgabe. Da sich das Herz jedoch nicht zu bewegen anfängt, wird intramuskulär in das Herz von außen Adrenalin eingespritzt und weiter künstliche Atmung gemacht. Nach 20 Minuten fängt das Herz an, sich wieder langsam zu bewegen, und nun schwindet auch die blasse cyanotische Hautfarbe; jedoch dauert es noch über ½ Stunde, ehe spontane Atmung wieder eintritt. — Inzwischen werden Kampfer und Adrenalin subkutan gegeben.

Während der künstlichen Atmung wird die Operation möglichst schnell zu Ende geführt. Die Scheide wird durchtrennt, mehrere Umstechungen werden gemacht, die Parametrien unterbunden, und dann wird die Wunde durch fortlaufende Peritonealnaht überdeckt, wobei Gaze durch die Scheide in den Wundraum eingelegt wird. Schluß der Bauchhöhle durch fortlaufende Peritonealnaht, Fascienknopfnähte, Michel'sche Klammern.

Patientin wird in noch vollkommen bewußtlosem Zustand auf die Krankenstation gebracht. 20 Minuten nach der Operation, 12 Uhr 30 Min. p. m, war die Atmung langsam, schnarchend.

Puls 120, regelmäßig. Es besteht starke Pupillendifferenz, die linke ist maximal erweitert. Der Cornealreflex ist vollständig aufgehoben. Es besteht keine Pupillenreaktion. Die Kiefer sind fest aufeinander gepreßt. Beim Versuch, sie zu öffnen, gerät die Kaumuskulatur in klonische Zuckungen. Trotz viertelstündiger Gabe von Kampfer, Adrenalin und Coffein abwechselnd, wurde der Puls immer schlechter, unregelmäßiger, auch die Atmung wurde langsamer, so daß, abgesehen von fast ständigen Sauerstoffgaben, zuweilen künstliche Atmung gemacht werden mußte. Nach mehrstündiger Behandlung aller dieser Erscheinungen in der angegebenen Weise änderte sich der komatöse Zustand der Patientin nicht im geringsten. 6 Uhr p. m. wird die Atmung ganz langsam, und 6 Uhr 15 Min. tritt der Exitus ein.

Soweit das Sektionsergebnis hier von Interesse sein dürfte, fand sich ein linksseitiger Pneumothorax: die ganze linke Lunge war kollabiert, nach hinten oben zusammengezogen, die Kuppe des linken Zwerchfells abdominalwärts gestülpt, linke und rechte Lunge waren frei von Verwachsungen, die rechte war blutreich ödematös. Die Pleura war makroskopisch intakt, es war keine Stichöffnung zu sehen. Auch zeigten Perikard, der Herzmuskel und die großen Gefäße keine Stichverletzung oder Ekchymosen. Im Perikardialsack fand sich keine Luft, das Lungengewebe war frei von Blutungen. Das Myokard war nicht anämisch und frei von Schwielen. Oberhalb der Aortenklappen zeigten sich geringe sklerotische Veränderungen.

Die vorübergehende teilweise Behebung des anfänglichen hoffnungslosen Zustandes konnte auf Grund der klinischen Beobachtung in erster Linie nur auf die Wirkung der Adrenalin-Injektion in den Herzmuskel zurückgeführt werden. Alle anderen Mittel, die vor der Injektion angewandt waren, hatten versagt. Daß die Patientin nach dieser erheblichen Besserung nicht den inzwischen hervorgerufenen Pneumothorax überwinden konnte, ist zweifellos durch die Schädigung der äußerst schweren, langdauerden Asphyxie und durch eine ungünstige Nachwirkung des Morphium-Scopolamins hervorgerufen worden. Deshalb mag man auch zu der Annahme neigen, die Todesursuche nicht etwa

nur in dem Pneumothorax zu suchen, sondern in der Anhäufung dieser drei Schädlichkeiten, wobei man nicht den Pneumothorax, sondern die beiden anderen Faktoren in besonderem Maße verantwortlich machen machen möchte. Dafür sprechen folgende Gründe: Obwohl das Herz nach der Adrenalin-Injektion regelmäßig schlug — die Pulszahl betrug 120 — und obwohl die Atmung von selbst, wenn auch nur verlangsamt und mit Mühe erfolgte, so blieb doch eine tiefe Bewußtlosigkeit — mit erloschenen Cornealreflexen — bestehen, trotzdem kein Narkotikum mehr gegeben wurde. Die schwere Asphyxie war offenbar hauptsächlich bedingt durch eine besondere Empfindlichkeit gegen Morphium-Scopolamin und durch die infolge der Lachgassauerstoffnarkose nicht sofort erkennbare Asphyxie. Als dieselbe bemerkt wurde, schlug das Herz nicht mehr. Die besondere Empfindlichkeit der Patientin gegen Narkotika ist anscheinend die gleiche wie bei Fall I und dürfte auf Veränderungen am Herzen, wenn auch nur funktioneller Art, zurückzuführen sein. Daher kann dem Pneumothorax für die bestehen bleibende Bewußlosigkeit kaum eine Schuld beigemessen werden, sondern es handelt sich hier vor allem um eine ungünstige Nachwirkung des Morphium-Scopolamins und eine längere Zeit dauernde Asphyxie.

Da bei der Obduktion keine Verletzung des Zwerchfells infolge der Herzmassage von der eröffneten Bauchhöhle aus, welche Annahme ja immerhin bestehen könnte, festgestellt wurde, ist der Grund für den Pneumothorax jedenfalls in einer Stichverletzung der Lunge durch die Spritzenkanüle zu suchen. Allerdings waren Anzeichen hierfür nicht nachweisbar. *)

Bei einer kurzen Zusammenfassung der übrigen 12 Todesfälle ergibt sich als Todesursache 8 mal Peritonitis = 2,1 %. 3 mal = 0,8 % fand sich eine Embolie. Im ersten Fall war als deren Ausgangspunkt eine Thrombose in der vena femoralis und ihrer Nebenäste sowie in der Pulmonalarterie anzusehen, im andern Fall eine Thrombose in dem Plexus haemorrhoidalis und der Vena uterina, und im dritten Fall eine solche in dem Plexus

*) Dieser Fall ist bereits von P. Esch ausführlich beschrieben. Vergl. 16.

venosus uterovaginalis Diese Embolien mit der Lachgassauerstoff-Narkose in Zusammenhang zu bringen, ist vom pharmakologischen Standpunkt aus nicht angängig. 1 mal = 0,3% war Pneumonie die Todesursache. *)

Um sich nun ein Urteil bilden zu können, ob das Neu'sche Verfahren in der Tat eine wertvolle Bereicherung der Narkosemethoden darstellt, erscheint es unumgänglich, auf die Vor- und Nachteile dieser Narkose einzugehen. Zunächst zu den unleugbaren Vorteilen:

Das Stickoxydul greift das Herz oder das Respirationszentrum nicht sonderlich an, auch treten fast keine Nachbeschwerden auf. Das Excitationsstadium ist bei dieser Narkose völlig ausgeschaltet und mit Asphyxien ist kaum zu rechnen, da man schnell in der Lage ist, bei Cyanose der Patientin durch vermehrte Sauerstoffzufuhr das Blut zu arterialisieren. Ferner erwachen die Patientinnen sofort aus der Narkose nach der Operation.

Im Gegensatz zu den anderen Inhalationsnarkosen tritt Erbrechen in einem erheblich geringeren Prozentsatz auf, (22,3%) wobei zu bemerken ist, daß Erbrechen durch Zerrungen am Peritoneum selbst oder in seinem Bereich auftreten kann, wie z. B. schon Erbrechen beobachtet wird bei Operationen in Lokalanaesthesie, bezw. bei solchen ohne jegliche Anaesthesie. Das Allgemeinbefinden der Patientinnen ist schon am Operationstag vorzüglich und der Puls ausgezeichnet.

Nunmehr zu den offensichtlichen Nachteilen: In jedem Fall ist eine längere Vorbereitung zur Einleitung der Narkose nötig, wobei das Hauptaugenmerk auf den Dämmerschlaf zu lenken ist. Daher ist sie bei dringlichen Operationen nicht anwendbar. Das schnelle Erwachen nach der Operation, das zweifellos „etwas Bestechendes" (15) an sich hat, kann unter Umständen bei Defekten des Apparates oder infolge sonstiger Versehen recht unangenehm sein. Ein störendes Moment ist weiterhin die Bauchdeckenspannung, die sich durch erhebliche Beckenhochlagerung, breite Spekula (Schubert) und geschickte

*) Vergl. 12.

Assistenz in den meisten Fällen aber ausgleichen läßt. Ein weiterer Übelstand ist das während der Narkose fast immer bestehende bläuliche Aussehen der Patienten, das unter Umständen das rechtzeitige Bemerken einer Asphyxie verhindern kann. Als letzter nicht unwesentlicher Punkt ist noch der hohe Preis der Narkose zu berücksichtigen (20—25 ℳ in der Stunde).

Zieht man das Ergebnis aus der Abhandlung, so ergeben sich immerhin beachtenswerte Vorteile aus dem geschilderten Narkoseverfahren. Zwar ist Vorsicht geboten im Hinblick auf die beiden in der hiesigen Klinik beobachteten Todesfälle. Allerdings läßt sich die Gefahr, die in der Vorbereitung der Narkose mit Scopolamin liegt, erheblich vermindern dureh die Anwendung der haltbaren und nach dem Körpergewicht genau dosierten Scopolaminlösung. Wenn man auch hier von einer weiteren Anwendung der Stickoxydulsauerstoff-Narkose schon seit Kriegsbeginn abgesehen hat, da kein Lachgas mehr aus Amerika zu erhalten war und neuerdings zur Paravertebral- und Parasacralanaesthesie übergegangen ist, so wäre es immerhin wegen der wesentlichen Vorteile der Narkose empfehlenswert, ihr in größerem Maßstabe Beachtung zu schenken.

Die Technik der Narkose gestaltet sich kurz zusammengefaßt folgendermaßen:

Aus zwei in ein fahrbares Gestell eingelassenen Bomben — einer mit Stickoxydul und einer mit Sauerstoff — läßt man die Gase über den Weg zweier Reduktionsventile durch zwei Rotamesser gehen. Durch diese wird die Dosierung der Gase zu dem zu fordernden pharmakologisch wirksamen und physiologisch unschädlichen Gemische nach beliebigem Volumprozent-Verhältnis in der Zeiteinheit von einer Minute gewährleistet. Aus dem Misch- oder Respirationsbeutel strömt das Gasgemisch durch eine luftdicht abschließende Maske, nach dem Prinzip der Roth-Draeger'schen, dem mit Scopol.-Morphium vorbehandelten, in Dämmerschlaf liegenden Patienten zu. Die Funktion der Rotamesser wird aus der Rotation eines bestimmt gebauten Schwimmers, bezw. aus der Bewegung einer dem Auge wahrnehmbaren, auf

dem Schwimmer angebrachten weißen Spirallinie erschlossen. Die Röhren tragen eine bestimmte empirische durch Eichung gefundene Graduierung nach Litern Durchgangsvolumina pro Minute. Die Einstellung geschieht rasch und leicht, wodurch eine augenblickliche und sichere Variierbarkeit der Dosierung garantiert ist. (8).

Es ist verständlich, daß bei einem so differenten Mittel, wie es das Scopolamin darstellt, eine genaue Dosierung erforderlich ist. Es hat sich herausgestellt, daß die Dosis von 0,0002 gr zur Erzielung eines genügenden Dämmerschlafes ausreichte, sodaß auch für schwerere Patientinnen eine höhere Dosis nicht angebracht erschien. Bei ganz leichten Patientinnen von etwa 40 kg an genügte die Dosis von 0,0001 im Allgemeinen. In Form einer Kurve gebracht, ergibt sich aus der Ansicht der Kurve die jeweilige angebrachte Dosis für die entsprechende Anzahl von kg an Körpergewicht.

Für die II. Dosis genügten im Allgemeinen Mengen von $^1/_2$ dcmg weniger als bei der I. Injektion (s. Kurve).

Daß diese Kurve nicht absolut bestimmend sein soll für sämtliche Patienten, die operiert werden sollen, liegt auf der Hand, da man bei kachektischen oder besonders kräftigen Patienten eine geringere oder größere Dosis geben kann, wobei man es noch immer in der Hand hat, je nach der Tiefe des Dämmerschlafes nach der I. Injektion die II. Injektion geringer oder höher zu gestalten.

Die Kurve soll nur typisch sein für Patienten, die ein gewöhnliches Befinden, ohne besondere Nebenerscheinungen, aufweisen.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Zangemeister für die Anregung zu dieser Arbeit und die Überlassung des Materials und Herrn Professor Dr. Esch für die Unterstützung bei der Anfertigung derselben meinen besten Dank zu sagen.

Literatur.

1. v. Brunn: Die Allgemeinnarkose 1913, S. 309 ff.
2. v. Tappeiner: Lehrbuch der Arzneimittellehre 1918, S. 234.
3. E. Zweifel: Zentralblatt für Gynaekol. 1913 Nr. 41, S. 1512.
4. Döderlein-Krönig; Operative Gynaekologie, III. Aufl., S. 68 ff.
5. Gottlieb und Madelung: Münch. Mediz. Wochenschr. 1910, S. 115
6. W. Madelung: Archiv für experim. Pharmakol. und Therap. Bd. 62, S. 409.
7. Neu: Münch. Mediz. Wochenschr. 1910, Nr. 36, S. 1875 ff.
8. Neu: Archiv für klin. Chirurg. Bd. 95, H. 3.
9. P. Esch: Monatsschr. für Geburtsh. und Gynaekol. 1912, Bd. XXXVI, S. 119, 120.
10. P. W. Siegel: Münch. Mediz. Wochenschr. 1913, S. 2280, 2281.
11. W. Straub: Münch. Med. Wochenschr. 1913, S. 2279.
12. H. Finke: Inaug. Dissert. Marburg 1918.
13. A. Altschüler: Inaug. Dissert. Marburg 1912.
14. Neu: Monatsschr. für Geburtsh. und Gynaekol. 1912, Bd. XXXVI, H. 1.
15. H. Schlimpert: Monatsschr. für Geburtsh. und Gynaek. 1912, Bd. XXXVI, S. 76.
16. P. Esch: Münch. Mediz. Wochenschr. 1916, S. 786, 787.

Lebenslauf.

Ich, Otto Korndörfer, wurde am 9. Oktober 1887 zu Gladenbach, Hessen-Nassau, geboren als Sohn des im Jahre 1910 verstorbenen 1. Pfarrers und Dekans Heinrich Korndörfer und seiner ebenfalls verstorbenen Ehefrau Ottilie, geb. Prinz. Von Ostern 1893 bis Ostern 1897 besuchte ich die Volksschule meines Heimatortes und trat im April 1897 in die Sexta des Ludwig-Georg-Gymnasiums zu Darmstadt ein, welcher Anstalt ich bis zu dem am 3. März 1906 bestandenen Abiturientenexamen angehörte. Vom 1. April 1906 bis zum 31. März 1907 genügte ich meiner Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger im 1. Großh. Hess. Infanterie-Leibgarde-Regiment Nr. 115 zu Darmstadt. Nach Ablauf des Dienstjahres suchte ich die Universität Marburg auf und studierte Philologie. Im Sommer-Semester 1909 ging ich nach München und wandte mich dem Studium der Medizin zu. Im Winter-Semester 1909 kehrte ich nach Marburg zurück und bestand dort am 6. November 1911 die ärztliche Vorprüfung. Im Winter-Semester 1911/12 und im Sommer-Semester 1912 war ich in München, im Winter-Semester 1912/13 in Berlin und kehrte dann wieder nach Marburg zurück, wo ich am 3. August 1914 die ärztliche Notprüfung ablegte. Am 4. August rückte ich als Vizefeldwebel der Res. zum Reserve-Infanterie-Regiment Nr. 83 ein, machte den Vormarsch im Westen und den Rückzug von der Marne mit und wurde Mitte September 1914 bei einem Sturmangriff in den Argonnen verwundet. Am 1. Oktober 1914 erfolgte meine Beförderung zum Leutnant der Res., und im April 1915 rückte ich als Assistenzarzt der Res. wieder ins Feld. Seit dieser Zeit war ich ununterbrochen als Truppenarzt in der Front im Westen tätig. Am 27. Januar 1917 wurde ich zum Oberarzt der Res. befördert.

Seit 15. Januar 1919 bin ich als Volontär am Pathologischen Institut der Universität Marburg tätig gewesen und bin seit 1. Mai an der hiesigen Universitäts-Frauenklinik.

Meine klinischen Lehrer waren:

v. Angerer, Abelsdorff, Amann, v. Behring, Bielschowsky, Bier, Bonhoff, Döderlein, P. Esch, Gürber, Grüter, W. Herzog, Hohmeier, Jahrmärker, Jores, Kopp, König, Klaußner, Kirstein, Lewin, Matthes, Michaelis, E. Müller, F. v Müller, Neubauer, H. Neumayer, Orth, Ostmann, v. Pfaundler, F. Straßmann, P. Straßmann, Tuczek, Zangemeister.